Lane Medical Library

Die Devitalisation der Zahnpulpa mit besonderer Berücksichtigung des Pulpatoxins.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
an der
Ruprecht-Karls-Universität
zu Heidelberg.

Vorgelegt von
Karl Stein
Zahnarzt aus Speyer a. Rh.

Tag der Promotion: 11. März 1933.

Speyer a. Rh.
H. Gilardone'sche Buchdruckererei (Inhaber L. Groß)
1933.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Heidelberg.

Dekan: **Professor Dr. Siebeck.**

Referent: **Professor Dr. Blessing.**

1933.

Meinen Eltern gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153311_0220

Die Versuche, Schmerzen bei operativen Eingriffen zu lindern oder gar zu beseitigen, sind schon ebenso alt wie die Menschheit selbst. Ein Trank aus Pflanzensäften zur Linderung des Schmerzes war wohl eines der ersten, was die Menschen früherer Zeiten taten. Aber von da an bis zur heutigen Zeit herauf mit ihrer modernen Vervollkommnung der Schmerzverhütung und Schmerzbeseitigung war eine lange Spanne mit vielen Entwicklungsstufen.

Als eine der schmerzhaftesten Operationen galt auch die Entfernung der Zahnpulpa. Die ersten Aetzmittel wurden wohl nur zur Beseitigung von Zahnschmerzen angewendet. Linderer (1848) gibt an, daß Scribonius Largus (43 n. Chr.) bei Zahnschmerzen Baumwolle um einen Zahnstocher wickelte, diesen in heißes Öl tauchte und damit den Zahn ausbrannte. Hali Abbas (gest. 994) brannte den Zahn mit rotglühenden Nadeln aus.

Zu Beginn des 19. Jahrhunderts finden sich schon ausführliche Berichte über das Kauterisieren der Zahnnerven. Nach Linderer ist unter Cauterium actuale das Ausbrennen mit glühenden Eisen zu verstehen, die in den Kanal eingeführt wurden. Das Cauterium potentiale war das Aetzen mit Salpetersäure oder auch Ammonium causticum, Acidum sulfuricum, Lapis infernalis und Lapis causticus.

Die Einführung des Arsens geschah durch Spooner in Montreal im Jahre 1836. Man wendete es damals zunächst so an, daß man $^1/_{16}$ oder $^1/_{20}$ Gran des Mittels auf einen kleinen Wattebausch nahm, der zuvor mit Kreosot, Weingeist oder Eau de Cologne angefeuchtet war und auf die blosgelegte Pulpa appliziert wurde. Heider in Wien führte

1843 zum ersten Male die Zerstörung des Zahnnerven mittels Glühhitze, die durch galvanischen Strom erzeugt wurde, durch. Diese Methode wurde seitdem auch in Frankreich und Deutschland viel benutzt und hier besonders durch Mitteldorpf (1854) und Bruck (1861) eifrig gefördert. Wegen der sehr schmerzhaften und auch langsamen Wirkung des Arseniks erfand Clemens (1854) ein neues Anaesthetikum, das Chrysoplan, das ohne dem Zahn zu schaden nach zweimaliger Anwendung von ca. 5 Minuten imstande sein sollte, den Zahnschmerz zu beseitigen, wenn die Pulpa noch nicht freigelegt war. Bei offenem Pulpenkavum nahm die Anwendung dieses Präparats bis zur Füllung des Zahnes entschieden zu viel Zeit in Anspruch. Das Mittel vereinigt in sich die Wirkung des Kreosots und der arsenigen Säure ohne deren Nachteile aufzuweisen. Der Hersteller sagte zwar selbst nichts über die Zusammensetzung dieses Mittels, aber es kostete das Gläschen „nur“ 10 Gulden.

Im Jahre 1857 berichtet Erstes über folgende Methode: Aus feingeschlemmter Kreide und Kreosot wird ein Brei hergestellt und dieser mit einem Buchsbaumhölzchen, das halb so stark wie der Nervkanal ist, zwischen Pulpa und Zahnkanalwand eingeführt. Nach einigen Sekunden drückt man dann das Stäbchen, ohne Schmerzen zu verursachen, fest ein, bis der Nerv zerstört ist. Der Eingriff dauert selten mehr als 4 Minuten. Arnott nahm 1848 zum ersten Mal die Anaesthesierung durch Kälte vor. Die Mischung, die er verwandte, bestand aus Schnee und Salz und wurde auf die Haut des Operationsfeldes aufgelegt. Richet wandte 1854 Schwefeläther an, den er tropfenweise auf die Haut goß und mit einem Blasbalg zur Verdunstung brachte. Weitere Verbreitung fand die Anaesthesierung mit Kälte erst durch Richardson (1866), der durch einen Zerstäubungsapparat den Aether auf die Operationsstelle brachte. Heute benutzt man meist das Aethylchlorid zur Erzeugung lokaler Anaesthesie. Es wurde durch Redard (1891) in die zahnärztliche Praxis eingeführt.

Nach Albrecht (1858) wurden um die Mitte des vorigen Jahrhunderts zur Zerstörung der Pulpa angewandt: Mineral-

säure, welche gleichzeitig das Zahnbein angreift; kaustisches Kali, das die Gewebe gleichmäßig zerstört, aber auch leicht Periodontitis hervorruft; salpetersaures Silber, welches nur oberflächliche Wirkung hat und Chlorzink, das besonders von Tomes empfohlen wurde und besser als Aetzkali sein sollte, da dies zu gefährlich ist. Albrecht trat dem entgegen und behauptete, daß die Gefahr nur in der Ungeschicklichkeit der Handhabung und der übermäßigen Dosierung liege.

Kobalt gelangte erst in den sechziger Jahren durch Grane zur Anwendung.

Die medikamentöse Einführung durch elektrischen Strom, die sog. Kataphorese, wurde auch zur Unempfindlichmachung der Pulpa in Anwendung gebracht. (Morton 1896.) Sie ist jedoch wegen der Schwierigkeit der Handhabung und der mangelhaften Erfolge bedeutungslos geblieben.

Das Nervozidin wurde im Jahre 1900 durch Dalma in die Praxis eingeführt. Das Mittel konnte sich nicht durchsetzen, da seinen wenigen Vorzügen sehr viele Nachteile gegenüberstehen.

Die Druckanaesthesie, die durch Johnson (1898) erfunden wurde, hat bis heute noch ihren Wert behalten. Sie besteht darin, daß die Pulpa durch Einführung von Medikamenten unter Druck unempfindlich gemacht wird. Auch die Injektionsanaesthesie wird seit Einführung des Adrenalins und der Ersatzpräparate des Kokains, die weniger toxisch wirken, vielfach angewandt. Kronfeld, Luniatcheck und Schenk haben als erste diese Methode befürwortet (1904). Sie hat natürlich auch manchen Nachteil, ist aber im gegebenen Fall doch mit Erfolg zu benutzen.

Auch die Narkose hat man ganz vereinzelt zur Entfernung der Pulpa benutzt. In Anbetracht der Schwierigkeit der Pulpenextraktion ist jedoch die Narkose als das ungeeignetste Mittel zur schmerzlosen Entfernung der Pulpa anzusehen.

Während der letzten Jahre sind auf Grund wissenschaftlicher Forschungsergebnisse und praktischer Erfahrungen viele Zusammensetzungen von Medikamenten zur

Pulpendevitalisation, teils mit, teils ohne Arsen herausgebracht worden. In dem Bestreben, das Arsen vollständig aus der konservierenden Zahnheilkunde auszuschalten, ist man über viele Versuche, die meist kein allzu erfreuliches Ergebnis zeigten, endlich auf ein Mittel gekommen, das sich durch vielversprechende Erfolge sehr schnellen Eingang in die zahnärztliche Praxis verschafft hat, das Pulpatoxin.

Von den verschiedenen Devitalisationsmitteln sei deshalb nur auf die heute noch bedeutendsten näher eingegangen unter besonderer Berücksichtigung des Pulpatoxins.

Bald sind es nun 100 Jahre, daß das Arsen in die zahnärztliche Praxis eingeführt wurde. Es kommt zur Anwendung in Gestalt der arsenigen Säure und des Kobalts.

Die arsenige Säure oder Arsenik, As203, kennen wir als weiße, porzellanartige oder durchsichtige Stücke, welche sich in 15 Teilen heißen Wassers, in etwa 50 Teilen kalten Wassers, ferner in Alkohol und in verdünnten Mineralsäuren lösen. Die arsenige Säure hat eine örtliche, kaustische, aber nicht auf Eiweißgerinnung beruhende Wirkung. Sie wirkt regelrecht, wie Kantorowicz sich ausdrückt, als Zellgift. Die Zellen verfallen durch die Giftwirkung des Mittels der Nekrose, das heißt sie sterben ab. Ihre Kerne sind nicht mehr färbbar, was auf autolytischen Vorgängen beim Zelltode beruht. Neben einer allgemeinen toxischen Wirkung besitzt das Präparat eine spezifische Wirkung auf die Nerven. Noch bevor die Pulpa abgestorben ist, lassen die Schmerzen gewöhnlich erheblich nach. Durch schollige Degeneration der Markscheiden büßen die Nerven ihre Leitfähigkeit früher ein als die sonstigen Zellen ihre Vitalität. Bei der Einwirkung des Arsens auf die Gefäße werden diese stark erweitert, es finden Blutaustritte in die Umgebung und Thrombosen statt. Eine Hyperämie, die mit der Erweiterung der Gefäße verbunden ist, tritt meist nur dann hervor, wenn das Arsen durch die Dentindecke hindurch wirkt. Es dringen dann anfangs so kleine Mengen in die Pulpa ein, daß nur eine Steigerung der meist vorhandenen Entzündung der Pulpa eintritt und der Schmerz stärker wird. Dann beginnt nach einigen Stunden die spezifische Einwirkung auf die Nerven, die Schmerzen lassen nach und dann kommt end-

lich noch die toxische Wirkung auf die Pulpazellen. Meistens ist der Pulpentod schon in 24 Stunden eingetreten, aber erfahrungsgemäß empfiehlt es sich, das Präparat 48 Stunden lang liegen zu lassen. Nach der Ansicht vieler Praktiker darf die Einlage auf keinen Fall länger liegen bleiben, da sehr häufig — besonders bei jungen Personen — Wurzelhautreizung auftreten kann.

Die Applikation des Arseniks auf die entzündete Pulpa ist meist mit sehr heftigen Schmerzen verbunden, besonders wenn es nicht direkt auf die freiliegende Pulpa gelegt wird. Durch Diffusion durch die dazwischenliegende Dentinschicht wird die Entzündung des Pulpagewebes zunächst gesteigert. Sie kann auch stärker werden durch zu starkes Eindrücken des Mittels in die Pulpa. Man hat daher beinahe schon seit Einführung des Arseniks zur Milderung bezw. vollständigen Beseitigung dieser Schmerzen andere Medikamente beigegeben und als Paste, Pulver oder in fester Form verwandt. Als Analgeticum wird meist Kokain, Morphium oder Jodoform verwandt. Wie weit jedoch die Hinzufügung anaesthesierender Mittel die Wirkung dieser Zusammensetzung in Bezug auf Schmerzbeseitigung gestaltet, darüber sind die Meinungen noch geteilt. Witzel setzt die Antiseptica nur wegen ihrer selbst zu, d. h. um eine Infektion von dem entzündeten Pulpenteil aus sicher zu verhüten, nicht aber zur Vorbeugung von Schmerzen. Nach Versuchen von Lipschitz, Sachs, Miller und anderen tragen aber die Antiseptica z. B. Karbolsäure wesentlich zur Schmerzverhütung bei. Da der Abtötung der Pulpa in der Regel kurz darauf die Extirpation folgt, so ist der Zusatz derselben zur Verhinderung des fauligen Zerfalles des Aetzschorfes offenbar von nebensächlicher Wirkung (Scheff). Von den vielen Rezepten, sowie fertigen Präparaten will ich nur die wichtigsten kurz streifen.

Die meisten in der Praxis angewandten Pasten sind die von Miller, Mayrhofer, Kobert, Fischer und Roth (1924) angegebenen. Da diese schon lange in Gebrauch sind, so dürfte ihre Wirkungsart und -Weise den meisten Praktikern schon bekannt sein.

An der Heidelberger Klinik hatte ich Gelegenheit mit folgender Paste einige Versuche zu machen:

Rp. Acid. arsenicos. 5,0
Pantocain. 0,25
Acid. carbol. qu. s. u. f. pasta mollis.

Da infolge der Betäubungsmittelverordnung vom Dezember 1930 der Gebrauch des Kokains in der zahnärztlichen Praxis stark eingeschränkt ist, so hat man zu seinen Ersatzpräparaten gegriffen. In erster Linie kommen hier die Verbindungen der Novocainreihe in Betracht. Davon hat sich besonders das Pantocain sehr gut bewährt. Seine großen Vorzüge liegen zunächst darin, daß es bei gleicher Wirkung dem Kokain an Giftigkeit weit zurücksteht. Ich konnte feststellen, daß die Wirkung der obengenannten Paste schnell und intensiv war; es traten kaum Einlageschmerzen auf. Die Extirpation war in den meisten Fällen (8 von 10) fast vollständig schmerzlos; es traten nur geringe Blutungen auf, die in derselben Sitzung gestillt werden konnten und so dem Anlegen der Wurzelfüllung keinerlei Hindernisse im Wege standen. Bei 4 Zähnen war die Pulpa angeritzt, bei 3 war sie nach vorheriger Karbolsäureeinlage freigelegt und in 4 Fällen war noch die Dentinschicht dazwischen. Durch gleichzeitigen Zusatz einer gerbenden Einlage (in diesem Falle Trikresol-Formalin) glückte es mir, bei der Extirpation die Pulpa vollständig zu extrahieren. Sonstige Schädigungen waren in keinem Falle festzustellen. Zusammenfassend möchte ich also über diese Paste sagen, daß sie der Kokain-Arsenpaste in keiner Beziehung nachsteht, sie vielleicht in der Tiefenwirkung noch übertrifft.

Auch fertige Arsenikpräparate sind zum Abtöten der Pulpa im Handel zu haben.

Die chemische Fabrik St. Margarethen in der Schweiz hat Tabletten zur Devitalisation hergestellt (1906), die jedoch wegen ihres hohen Preises für die Praxis kaum in Frage kommen können. Frey spricht sich sehr günstig über ihre Wirkung aus; nach ihrer Anwendung seien niemals heftigere Schmerzen aufgetreten.

Das Causticin-Woelm ist schon über 10 Jahre im Gebrauch. Bis jetzt weisen die Aussagen der verschiedenen Autoren aber noch viele grundsätzliche Widersprüche auf. Das Präparat ist als C.W. blau, gelb und schwarz mit verschiedener Arsendosierung im Handel. Lediglich das letztere erfreut sich noch größerer Beliebtheit in der zahnärztlichen Praxis. Jedenfalls ist hier aber die bestimmt zu lange Einlagedauer von 6—8 Tagen von Nachteil. Bei C.W. blau und gelb wird von verschiedener Seite über starke Reizungen der Wurzelhaut berichtet. Kantorowicz mahnt bei der Anwendung dieses Mittels zur Vorsicht. „Bei bleibenden Zähnen schadet im allgemeinen auch eine Einlage von längerer Dauer nichts, doch erlebt man, wenn auch sehr selten, nach mehreren Tagen sehr unangenehme und schmerzhafte Erscheinungen am Periodont, die öfter die Extraktion des Zahnes verlangen. Bei jugendlichen Zähnen mit offenen Foramen ovale sei man vorsichtig."

Im Jahre 1924 stellten Schaefer und Eckmann fast zu gleicher Zeit unabhängig voneinander das kolloidale Arsenik her und brachten es unter dem Namen Nervarsen in den Handel. Eckmann bezeichnet die Tabletten mit 0,0008 dosiertem Arsen als das vollkommenste, was je auf dem Gebiet der Devitalisationsmittel erreicht worden ist. Bei Euler und Lipschitz stößt das Präparat auf besonderen Widerstand. Ferner hat Rosenthal nachgewiesen, daß die Wirkung des Nervarsens sehr langsam vor sich geht und daß die Einlagen oft wiederholt werden müssen. Auch ist der verhältnismäßig hohe Preis des Mittels nicht gerade als Vorteil anzusehen.

Die Firma Krippke, Dr. Speyer & Co. hat ein Präparat, das Dosarsen in den Handel gebracht, das in 3 verschiedenen Stärken hergestellt wird. Ritter, Graf, Bordes u. a. haben damit sehr gute Erfolge erzielt. Als besondere Vorteile gelten das Gebundensein des Arsens an einen festen Stoff (Zellstoff), die dosierte Menge, sowie die unterschiedliche Kennzeichnung der Stärke durch die verschiedene Färbung.

Die arsenige Säure kann bei ihrer Anwendung als Pulpendevitalisationsmittel, wenn diese nicht lege artis

geschieht, sehr unangenehme örtliche und allgemeine Neben- und Nachwirkungen nach sich ziehen. Ich denke hier in erster Linie an das Entstehen einer Periodontitis. Natürlich darf diese nicht schon vor der Einlage bestanden haben (wie z. B. bei einigen Pulpitiden und bei Gangrän). Die Intoxikation kommt zustande, entweder durch das Foramen apicale oder durch Unvorsichtigkeit des Praktikers beim Einführen der Paste oder auch durch schlechten Verschluß der Einlage. Euler stellt die Hypothese auf, daß die Periodontitis — wenigstens teilweise — die Folge eines im Wurzelkanal eingeengten Gasdruckes (Arsenwasserstoff!) sein könnte; wendet sich aber mit Entschiedenheit dagegen, daß die Intoxikation auf dem Wege durch das Zahnbein erfolgen könne. In diesem Falle müßte die Arsenperiodontitis bestimmt eine alltägliche Erscheinung sein. Die Wurzelhautentzündung kann natürlich auch bei Arseneinlage infektiöser Natur sein. Man muß auf alle Fälle darauf achten, die Einlage nach der bestimmten Zeit zu entfernen.

Die Nekrose der Interdentalpapille ist eine weitere schädliche Nebenwirkung nach Arseneinlagen. Sie kann durch unvorsichtiges Einbringen der Einlage oder auch durch schlechten Verschluß zustande kommen. Die Paste muß also mit größter Vorsicht eingelegt werden; ferner ist für einen guten Verschluß Sorge zu tragen. Mastix oder Guttapercha sind zu verwerfen, am besten verwendet man Fletschers Artificial-Dentine oder auch Zement. Vielleicht wäre es auch eine gute Vorsichtsmaßregel, das Arsen mit der Sonde, aber nicht auf einem Wattebausch einzulegen, da immerhin einige Wattefasern, an denen noch Spuren von Arsen hängen, unter dem Verschluß herausreichen und so zur Nekrose der Papille führen können.

Wenn die nekrotische Interdentalpapille nicht entfernt wird, so geht die Zerstörung auf das Alveolar-Septum weiter. Es kann sogar zu einer Abstoßung des nekrotischen Septums führen. Außerordentlich selten sind die Fälle, wo der Krankheitsprozeß auf den Kiefer übergeht und größere Ausdehnungen annimmt. Es tritt dann der Zustand einer gewöhnlichen Ostitis ein.

Euler, Williger, Sprenger, Witzel u. a. berichten über solche, wie schon gesagt, überaus seltenen Fälle von schwereren Arsennekrosen.

Die allgemeine Intoxikation nach Arseneinlagen hat dieselben Erscheinungsformen, wie sie bei der Aufnahme per os auftreten. Nach Liebreich und Langgaard kann auch bei äußerlicher Anwendung der arsenigen Säure Resorption und allgemeine, selbst tödlich verlaufende Vergiftung eintreten. Nach größeren Dosen haben wir die typische Arsenvergiftung mit häufig letalem Ausgang.

Die geringe Zahl der diesbezüglichen Mitteilungen verrät uns, daß allgemeine Intoxikation mit solch geringen Mengen, wie sie bei der Pulpendevitalisation angewandt werden, sehr selten ist. Scheff hat verschiedentlich nach Verschlucken von Arseneinlagen Erbrechen feststellen können. Es wird über einige schwere Fälle von Arsenintoxikation von Isoo, Humen, Huss u. a. ausführlich berichtet.

Es ist sicher anzunehmen, daß die unter gewöhnlichen Umständen kunstgerecht ausgeführte Arseneinlage eine Intoxikation nicht befürchten zu lassen braucht. Die Praxis beweist es auch, daß allgemeine Vergiftungen bei der nötigen Vorsicht sehr selten sind. Vielleicht beruhen diese Fälle auf einer Idiosynkrasie der Patienten gegenüber dem Arsen.

Anstelle der arsenigen Säure hat man auch Scherbenkobalt (arsenicum metallicum crudum oder metallisches Arsen) empfohlen. Das Kobalt wirkt langsamer als arsenige Säure und auch weniger zuverlässig. Deshalb ist schon die Einlagedauer bedeutend länger als bei Arsen. Dill, Senn und Eug. Müller empfehlen Kobalt bis zu 8 Tagen und länger liegen zu lassen, da das Entfernen der Pulpa dann weniger schmerzhaft ist. Von mancher Seite wird angegeben, daß das Kobalt nicht immer ohne Schmerzen zur Wirkung kommt, besonders bei vorhandener Pulpitis. Senn und E. Müller empfehlen daher, zuerst Karbolsäure einzulegen und dann am nächsten Tag die Kobalteinlage zu machen. Alle Forscher sind sich einig, daß das Kobalt keine toxische Periodontitis hervorruft und daß in den Fällen, in denen

doch ein solcher Vorgang zu beobachten war, diese nur kurze Zeit anhielt. Kobalt ist zunächst indiziert, wo man eine langsame Einwirkung wünscht, also bei Patienten, die nach 1—2 Tagen nicht wieder zur Behandlung erscheinen können; ferner besonders auch bei Milchzähnen, wo man auch mit einer milderen Aetzwirkung schon zum Ziele kommt. Wellauer legt den Vorteil des Kobalt gegenüber dem Arsenik dahingehend fest, daß ersteres auch bei größerer Einlagedauer weniger Aetzungen hervorruft, selbst dort, wo die kariöse Höhle bis unter das Zahnfleisch reicht und daß es nur geringe Einwirkung auf das Periodontium hat. Nachteilig ist, daß die Wirkung des Kobalt gegenüber der des Arseniks eine langsamere und öfter auch ungenügendere ist, sodaß die Einlage wiederholt werden muß. Es wird auch behauptet, daß nach längerer Einlagedauer mit Kobalt die Pulpa sich nur stückchenweise entfernen läßt. Es liegt daher die Gefahr einer Restpulpitits vor, da man infolge der vollständigen Schmerzlosigkeit bei der Extirpation nicht immer ganz sicher ist, daß nicht doch noch kleine Reste der abgestorbenen Pulpa zurückgeblieben sind.

Erwähnenswert scheinen mir hier auch die Berichte von Kantorowicz und mehreren anderen Autoren, daß die Silikatzemente bald nach ihrer Einführung eine Reihe von Pulpentoden hervorgerufen haben; offenbar enthielten sie, wenn auch nur in Spuren, ein starkes Zellgift (wahrscheinlich Arsen) das im Lauf der Zeit die Pulpa zum Absterben brachte. Neuerdings wird die in Silikatzementen nicht genügend abgebundene Phosphorsäure für den Tod der Pulpa verantwortlich gemacht. Da zuerst die Odontoblastenfortsätze ihre Vitalität und damit die Fähigkeit Transparenz zu erzeugen einbüßten, wurde die Pulpa nicht gegen die eindringenden Bakterien durch die widerstandsfähige, transparente Zone geschützt und daher setzte die Fäulnis der toten, also nekrotischen Pulpa später ein. Die Klagen darüber sind aber in letzter Zeit fast gänzlich verstummt, sodaß heute wohl eine isolierende Unterlage unter die Füllungen bei vielen Präparaten sich erübrigt. Aber auch darüber sind die Meinungen noch geteilt und viele Autoren

sprechen sich jetzt noch für die unbedingte Notwendigkeit einer Isolierschicht — sei es jetzt Guttapercha, besser aber noch Phosphatzement — aus.

Der Arsengruppe stehen die nichtarsenhaltigen Devitalisationsmittel, die erst seit neuerer Zeit zu erhöhter Bedeutung gelangt sind, gegenüber. Man sucht schon lange nach einem Mittel, das die Pulpa rasch und sicher abtötet, ohne die Nachteile des Arsens zu haben.

Schon seit einigen Jahrzehnten wurde Alkaloide zur Devitalisation der Pulpa angewendet, besonders das Kokain, das zur Druckanaesthesie benutzt wurde; dann das Nervocidin, das, wie Arsen, für eine bestimmte Zeit auf die Pulpa gelegt wird. Das Nervocidin wird aus der Rinde einer angeblich aus Hinterindien stammenden Pflanze Gasu-Basu hergestellt; es ist ein Gift und hat einen, teils kokainähnlichen, teils süßen, teils gewürzhaltigen Geschmack, lähmt, auf die Zunge gebracht, die Geschmacksempfindungen stundenlang und ruft auf der Schleimhaut des Mundes raschvergehende herpetiforme Bläschen hervor. Wie Arkövy angibt, ist es ein salzsaurer Extrakt in Pulverform, nicht kristallinisch von hellgrauer Farbe, löst sich sehr leicht in Wasser, schwerer in Alkohol und Aether. Nach Arkövy ist das Nervocidin ein ausgesprochen lokales Anaesthetikum, dessen analgetische Wirkung an Dauer alle bisher in Verwendung stehenden Anaesthetica wie Kokain usw. weit übertrifft. Es wurde in Österreich-Ungarn viel angewendet, besonders von Arkövy, Scheff, Madszar, Balassa und Kaas, in Deutschland und andern Ländern dagegen sehr wenig. Die obenerwähnten Autoren haben viele Veröffentlichungen über das Präparat herausgebracht. Es geht daraus folgendes hervor:

1. Das Nervocidin devitalisiert die Pulpa nach einer Einwirkungsdauer von 1—2 Tagen auch durch eine dünne Dentindecke hindurch.

2. Die Anwendung ist häufig mit Schmerzen verbunden, besonders bei Zähnen mit akuter Pulpitis.

3. Nach 48-stündiger Einwirkung entsteht eine toxische Periodontitis.

4. Die Wirkung tritt nicht immer ein.

5. Fast regelmäßig nach der Extirpation der Pulpa tritt eine stärkere Blutung auf.

Scheff hat den Einlageschmerz durch Hinzufügen von Eugenol fast ganz beseitigt.

Das Nervocidin wird angewandt: Bei fast allen Pulpitiden, außer bei Pulpitis ulcerosa und Pulpitis gangraenosa. Dabei ist es gleich, ob die Pulpa freiliegt oder nicht. Im letzteren Falle sind dann meist 2 Einlagen notwendig. Ferner, wenn eine Unterbrechung der Behandlung eintreten muß; sowie in allen Fällen, wo die Extirpation der Pulpa bereits in einigen Stunden erfolgen soll. Die Vorteile des Nervocidins gegenüber dem Arsen sind nach Angaben von Madszar und Balassa, die ihre Versuche mit Arkövy zusammen gemacht haben, zunächst in der indirekten Wirkung also auch durch eine verhältnismäßig dicke kariöse Schicht hindurch, zu suchen. Es ist also die von den Patienten so sehr gefürchtete Freilegung der Pulpa für die Nervocidineinlage überflüssig. Weiterhin kommt es selten zu weiteren Schmerzen. Das Nervocidin ruft keine Periodontitis toxica hervor, auch nicht bei unachtsamem Verschluß an approximo-zervikalen Kavitäten. Als Nachteile gelten vor allem die stärkeren Blutungen vom Foramen apicale auch nach der Extirpation, dann die Unzuverlässigkeit der endgültigen Devitalisation und endlich die unangenehmen Nebenwirkungen durch Entstehung von kleinen Pusteln, Schleimhautentzündungen, öfter auch Erbrechen, im Falle, daß das Nervocidin im Zahn schlecht verschlossen ist. Es darf uns daher nicht wundern, wenn wegen dieser Nachteile das Mittel sich keinen größeren Eingangskreis verschaffen konnte.

Man versuchte weiterhin andere Mittel. So hatte Bruhn Versuche mit den Morgenrothschen Chininderivaten (Eukupin und Eukupinotoxin) angestellt. Das Eukupin ergab ein negatives Ergebnis. Das gleiche Resultat erzielte Peter mit Chinin. Greth hat Muavin und Erytrophlein klinisch und histologisch untersucht. Das Muavin ist eine amorphe, syrupförmige Masse, welche E. Merck in der Rinde des in Mozambique einheimischen Muavinbaumes gefunden hat. Das Erytrophlein

stammt aus der Rinde des in West- und Zentralafrika wachsenden Baumes Erytrophleum guinense. Beide werden in Form von Salzen angewandt. Sie bilden gelblich weiße Pulver, die in Wasser löslich sind. Beide Mittel sind wie das Nervocidin außerordentlich klebrig, sodaß die Anwendung dadurch oft beschwert ist. Geeigneter für die Anwendung ist das Auftupfen des Pulvers mit angefeuchteten Wattebäuschchen. Wie Greth angibt, treten nur selten Nachschmerzen nach der Einlage auf, jedoch immer, wenn die Pulpa noch mit Dentin bedeckt ist, sodaß es für diese Fälle überhaupt nicht benutzt werden sollte. Die Wirkung war sehr ungleich; war eine volle Wirkung auf die Pulpa vorhanden, so war fast immer eine Schädigung der Wurzelhaut zu beobachten. Greth stellte in einigen Fällen Lockerung des Zahnes fest, wie sie Euler auch nach Einlagen von längerer Dauer beobachtet hat. Auch traten nach der Extirpation meist starke Blutungen auf. Nekrosen des Zahnfleisches oder der Alveolarsepten wurden nie wahrgenommen. Das Endergebnis der klinischen und histologischen Untersuchungen von Greth ist, daß weder Muavin noch Erytrophlein dem Arsen gegenüber einen Vorteil bieten.

Das Paraformaldehyd wurde von Fraenkel in verschiedenen Zusammensetzungen als Devitalisationsmittel versucht und mit einer Paste, die aus Paraformaldehyd 2,0, Alypin 1,0 und Ol. Carophyllor. qu. s. u. f. pasta mollis, bestand, günstige Erfolge erzielt. Als Vorzüge dieses Mittels bezeichnet er Durchdringung des ganzen Pulpagewebes, auch bei vorhandenem Dentindach und keinerlei Reizung des Periodontiums. Die Einlage muß 5 Tage lang im Zahn liegen bleiben. Bei sehr schmerzhaften Pulpitiden läßt Fraenkel vorher 10 Minuten lang Karbolsäure einwirken. Auch Euler und Rebel haben mit diesem Mittel Versuche angestellt. Euler konnte Reizung der Wurzelhaut, aber keine Schädigung beobachten. Rebel hat bei gesunden Zähnen die Notwendigkeit einer Einlagedauer von 20 Tagen und mehr festgestellt. Die Extirpation verursachte nur geringen Schmerz. Die Pulpa konnte fast stets als gegerbter Strang in einem Stück extrahiert werden; in seltenen Fällen traten

geringe Blutungen auf. Nach Heinemann soll das Paraformaldehyd dem Arsen weit überlegen sein, während Gollner über dauernde Mißerfolge klagt. Ersterer verwandte das von ihm inaugurierte Paraformaldehyd-Phenol, in der als „Sinas" im Handel befindlichen Form. Fest steht, daß das Mittel bedeutend langsamer wirkt, als das Arsen. Landolt hat mit einer Paraformaldehydpaste der Sanosawerke in Berlin Versuche gemacht und dabei folgendes festgestellt: Die beste Wirkung wird erzielt bei Einführung der Paste auf die freiliegende Pulpa und bei einer Wirkungsdauer von 8—10 Tagen. Es treten selten Einlageschmerzen auf. Die Einlage kann ohne Schaden längere Zeit liegen bleiben. Die Extirpation der Pulpa geht sehr leicht vonstatten; eine Blutung ist sehr selten und fast nie störend. Die meisten Autoren sind sich darüber einig, daß die Paraformaldehydpaste nicht als befriedigender Ersatz für Arsen gelten kann, daß sie — auf das Dentin gebracht — keine praktisch brauchbare Wirkung erzielt und auch die Dauer derselben entschieden zu lange ist.

Alle diese genannten Präparate können in ihrer Bedeutung als Devitalisationsmittel noch immer nicht an das Arsen heranreichen. Die gestellten Anforderungen an ein solches Mittel sind die, daß es dem Arsen in seinen guten Eigenschaften gleichwertig, wenn möglich noch überlegen sein muß. Diesen Forderungen scheint in hohem Maße das von Apotheker Dr. Metzger in Freiburg i. Br. hergestellte „Pulpatoxin" gerecht zu werden, das vor ungefähr einem Jahr in die zahnärztliche Praxis eingeführt wurde. Das Pulpatoxin ist eine dickflüssige, syrupähnliche, tiefbraune Masse und kommt in kleinen Fläschchen in den Handel. Es setzt sich nach Angaben des Herstellers wie folgt zusammen: Alypin-Amyloform-Novocain in bestimmter Bindung an Chloralhydrat-Trigemin-Clauden, nebst den Nebenbestandteilen. Stahter hat das Pulpatoxin pharmakologisch untersucht und sich auch darüber geäußert.

Alypin, ein Präparat der I.G. Farbenindustrie, ist das Chlorhydrat des Benzoyltetramethyldiaminoaethylisopropylalkohols. Es ist ein weißes geruchloses Pulver, das in Wasser

leicht löslich ist, sich ohne Zersetzung sterilisieren läßt, keine Gefäßverengung bewirkt und auch keine Nebenerscheinungen und Nebenwirkungen zeigt. Die sensiblen Nervendigungen, die mit dem Alypin in Berührung kommen, werden vorübergehend oder gänzlich gelähmt. Es ist also ein gutes Lokalanaesthetikum. Durch die Kombination mit anderen Medikamenten im Pulpatoxin bewirkt das Alypin eine größte Tiefenwirkung, sodaß selbst die unteren Teile des Nervenstranges erfaßt werden.

Chloralhydrat kennen wir als farblose, durchsichtige Kristalle von eigentümlich stechendem Geruch. Es ist ein Hypnotikum und Sedativum und wird in Verbindung mit Kokain oder dessen Ersatzpräparaten und Kampfer zu schmerzstillenden Einlagen benutzt. Im Pulpatoxin hat es die Aufgabe, etwa auftretende pulpitische Schmerzen lokal zu betäuben.

Amyloform, ein Paraformaldehyd, kleinkristallinisches, weißes Pulver, ist in Wasser leicht löslich und hat einen stechenden Geruch. Seine Wirkung bei der Devitalisation ist im Gegensatz zu Formaldehyd milder. Wie das Alypin besitzt es im gelösten Zustand die größte Diffusionsfähigkeit. Es kann ohne Zersetzung bis zu 180 Grad Celsius erhitzt werden. Angewandt wird es als Antiseptikum und besonders als Austrocknungsmittel. Im Pulpatoxin bewirkt das Amyloform in Verbindung mit den geeigneten andern Substanzen in kurzer Zeit einen solchen Gewebzustand, daß dasselbe ohne Schmerz entfernt werden kann, selbst die äußersten Reste. Gleichzeitig dient hier das Amyloform als Mumifikationsmittel.

Das Novocain, hergestellt von der I.G. Farbenindustrie, das Hydrochlorid des p-Aminobenzoesäureesters des Diaethylaminoaethanols ist ein farb- und geruchloses Pulver. Es ist eines der besten Ersatzpräparate des Kokains, da es nicht nur stark wirksam, sondern auch sterilisierbar ist und nur geringe Giftigkeit besitzt. Sehr vorteilhaft ist, daß es keine Reizwirkungen besitzt. Bei Pulpatoxin wird die Wirksamkeit des Novocains durch einen entsprechenden Zusatz von Natriumbikarbonat noch gesteigert, ohne daß die Giftigkeit erhöht wird.

Trigemin, ebenfalls aus der I.G. Farbenindustrie stammend, ist Pyramidon-Butylchlorat. In Form eines weißen, kristallinischen Pulvers ist es in Wasser leicht löslich, wird aber beim Liegen an der Luft bald gelb und braun und zersetzt sich. Im Pulpatoxin ist es in gelöstem Zustand enthalten, sodaß seine Wirkung auch hier zur vollen Entfaltung gelangen kann.

Das Clauden von den Luitpoldwerken in München ist ein thrombokinasehaltiges Extrakt aus Hammel- und Schweinelungen. Es ist ein rotbraunes in Wasser lösliches Pulver. Beim Pulpatoxin wirkt es als hervorragendes Haemostatikum und wird als Ersatz von andern blutstillenden Mitteln beigefügt, damit die Behandlung des erkrankten Zahnes ohne Aufschub fortgesetzt werden kann.

Es ist also beim Pulpatoxin ein gutes Zusammenwirken von lauter ungiftigen Medikamenten gegeben, was von sehr großem Wert ist, da hiermit die toxischen Nach- und Nebenwirkungen, wie sie beim Arsen auftreten, absolut nicht in Frage kommen.

Das Pulpatoxin kann überall da angewandt werden, wo bisher mit Arsen devitalisiert wurde. Also bei allen Arten der Pulpitis. Zunächst muß durch Erwärmen des Gläschens über der Flamme die dickflüssige Masse in leichtflüssigen Zustand gebracht werden, da sonst das Diffusionsvermögen sehr gering bleibt und für das Gelingen der Abtötung keinerlei Garantie gegeben ist. Dann wird ein kleines Wattebäuschchen mit dem Medikament getränkt, auf die freigelegte Pulpa aufgelegt, mit unvulkanisiertem Kautschuck bedeckt, darauf mit einem geeigneten Instrument ein Druck von ungefähr 10 Minuten Dauer ausgeübt. Bei langsamer Steigerung ist dieser Druck nicht schmerzhaft, da sofort durch die enthaltenen Bestandteile eine Anaesthesie des Gewebes erzielt wird. Sollte es wegen zu großer Schmerzen nicht möglich sein bis zur Pulpa zu gelangen, so empfiehlt es sich vorher eine Einlage mit Pulpatoxin oder auch Karbolsäure zu machen und 1 oder 2 Tage liegen zu lassen. Als Verschluß kann Watte natürlich nicht in Frage kommen, da erstens dem Speichel leicht Zutritt gewährt wird und

zweitens auch ein Druck von Notwendigkeit ist. Fletscher und Plerodont oder Zinkoxyd-Eugenol kann verwandt werden; nach Dobkowsky hat sich am besten Eisfelderzement bewährt, da hier die Einlage leicht unter Druck verschlossen werden kann. Dieselbe kann nach 15—20 Minuten herausgenommen werden, man kann aber auch mehrere Tage warten; so hat Hermes in mehreren Fällen die Einlagen 2—3 Wochen im Zahn belassen. Die Eröffnung des Pulpenkavums ist dann ohne Schmerzen möglich. Die Pulpa läßt sich als weißer, etwas verledert aussehender Strang fast immer in einem Stück entfernen. Ist die Extraktion schmerzhaft, so wiederholt man die Einlage. Meist tritt bald stärkere, bald schwächere Blutung an der Abrißstelle ein; hier empfiehlt es sich, entweder nochmal Pulpatoxin einzuführen (Clauden zur Blutstillung!) oder durch Auswaschen mit Trikresol-Formalin die Blutung zum Stillstand zu bringen. Was keinen großen Vorteil gegenüber dem Arsen darstellt ist die Tatsache, daß die eventuell im Kanal verbliebenen Pulpenreste nicht devitalisiert sind. Man hat dadurch aber eine gute Kontrolle für die vollständige Entfernung der Pulpa, was die Gefahren einer Restpulpitis ziemlich ausschließt. Dobkowsky empfiehlt nach der Extirpation der Pulpa noch für einige Tage eine Trikresol-Formalineinlage zu machen, um eine Wurzelhautreizung zu vermeiden. Es wurde bis jetzt aber noch von keiner Seite eine Reizung des Periodontiums auf Pulpatoxineinlagen hin wahrgenommen.

Das Pulpatoxin hat also gegenüber dem Arsen manche großen Vorteile. Zunächst kann es, wie schon erwähnt, in allen Fällen von Pulpitis oder auch dort, wo bei einer tiefen Zerstörung des Zahnbeins die Entfernung der Pulpa notwendig ist, angewandt werden. Ferner sind auch bei längerer Einlagedauer keine Zeichen von Veraetzung oder Reizerscheinung aufgetreten. Endlich ist die Wirkung verhältnismäßig schnell und schmerzlos, was im Interesse einer Zeitersparnis sehr hoch zu bewerten ist. Wir haben also im Pulpatoxin ein Devitalisationspräparat, das aufgrund der bis jetzt erschienenen Untersuchungsergebnisse bestimmt

ist, sich in der zahnärztlichen Praxis einen beachtenswerten Platz zu verschaffen und in dem Bestreben der Ausschaltung des Arsens aus der konservierenden Zahnheilkunde einen großen Fortschritt bedeutet.

Zur Veranschaulichung der Wirkungsweise des Präparats möchte ich hier einige praktische Beispiele anführen:

1. **Frl. E. E.** 22 J. a. $\overline{5}|$ Pulpitis tot.
   Nach Eröffnung des Kavums in der ersten Sitzung Pulpatoxineinlage. Dauer 48 Stunden. Extirpation schmerzlos. Trikresol-Formalineinl. Wurzelfüllung.
2. **Herr K. A.** 24 J. a. $\overline{4}|$ Pulpitis part.
   Karbolsäureeinlage. Nach 48 Stunden Eröffnung des Kavums. Druckanaesth. 25 Minuten. Extirpation etwas schmerzhaft, leichte Nachblutung. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
3. **Herr F. I.** 24 J. a. $\underline{6}|$ Karies prof.
   Chlorphenol-Camphor. Nach 3 Tagen Eröffnung des Kavums noch etwas schmerzhaft, Pulpatoxin. Nach 24 Stunden Extirpation vollständig schmerzfrei, leichte Blutung. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
4. **Frau B. E.** 49 J. a. $\underline{1}|$ Karies prof.
   Karbolsäure. Nach 4 Tagen Eröffnung des Kavums. Druckanaesth. 15 Minuten mit Pulpatoxin. Extirpation fast schmerzlos. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
5. **Frau E. A.** 40 J. a. $\overline{5}|$ Pulpitis pural.
   Eröffnung des Kavums. Einl. von Pulpatoxin. Nach 48 Stunden schmerzlose Extirpation. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
6. **Frau S. W.** 36 J. a. $\underline{|1}$ Pulpitis tot.
   Kavum nicht eröffnet. Pulpatoxineinl. Nach 24 Stunden Eröffnung des Kavums. Pulpa empfindlich. Einlageschmerz etwa 1 Stunde. Nach 2. Einl. von Pulpatoxin schmerzlose Entfernung der Pulpa. Leichte Nachblutung, Wurzelfüllung in derselben Sitzung.

7. **Herr W.** 28 J. a. $\underline{3}|$ Pulpitis part.
   Eröffnung des Kavums. Pulpatoxineinl. Nach 4 Tagen schmerzlose Extirpation ohne wesentliche Blutung. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
8. **Frl. W.** 16 J. a. $\underline{2}|$ Karies prof.
   Karbolsäure. Nach 2 Tagen Eröffnung des Kavums. Pulpatoxineinl. Nach 24 Stunden Extirpation etwas schmerzhaft mit starker Nachblutung. Nochmals Pulpatoxineinl. Nach 10 Minuten Wurzelfüllung.
9. **Frau B.** 34 J. a. $|\underline{3}$ Pulpitis tot.
   Karbolsäure. Eröffnung des Kavums. Pulpatoxineinl. Nach 4 Tagen schmerzlose Extirpation. Ohne wesentliche Blutung. Trikr.-Formaleinl. Wurzelfüllung.
10. **Herr H. R.** 17 J. a. $|\underline{6}$ Pulpitis part.
    Karbolsäure. Eröffnung des Kavums. Pulpatoxineinl. Nach 24 Stunden Abtragen der Kronenpulpa sehr schmerzhaft. Druckverfahren erfolgreich (20 Minuten). Keine wesentliche Blutung. Wurzelfüllung.

Zum Schlusse sei es mir gestattet meinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Professor Dr. Blessing meinen verbindlichsten Dank für die Überlassung des Themas, sowie für die mir gewährte Unterstützung auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

Apfelstaedt, Zur Arsenfrage. Z. R. 1928. Nr. 43.

Balters, W., Was sagen Wissenschaft und Erfahrung zu Mitteln und Wegen der Wurzelbehandlung. Z. R. 1931. Nr. 20.

Blessing, G., Diagnost.-therapeut. Vademecum.

Bossard, F. I., Devitalisation und anesthesia. Dent. Cosm. 1930.

Carlebach, Über die Devitalisation der Pulpa mit Causticin Woelm. Z. R. 1930. Nr. 30.

Dalma, D., Einiges über Nervocidin und dessen Anwendungsbereich. Z. R. 1925. Nr. 43.

Dobkowsky, Th., Beitrag zur Ausschaltung der Arsenpräparate bei der Extirpation und Amputation der Pulpa. Z. R. 1932. Nr. 12.

Euler, H. und Rebel, H. H., Neuere Pulpadevitalisationsmittel (Roth: „Giftlos", Jacoby-Frankel: Paraformaldehyd, Schäfer: Kolloidaler Arsenik) und die Unterschiede in ihrer Wirkung auf Pulpa und Wurzelhaut. D. z. W. 1924. Nr. 19. Nr. 24.

Feldmann, G., Klinische und experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Scherbenkobalts auf Pulpa und Paradentium. D. f. M. f. Z. 1930. H. 5.

Gollner, W., Was leistet Paraformaldehyd? Z. R. 1930. Nr. 9.

Greth, H., Histologische Untersuchungen über die Wirkung des Nervocidins auf Pulpa und Wurzelhaut. D. M. f. Z. 1927.

Greth, H., Klinische Untersuchungen mit Nervocidin. D. z. W. 1926. Nr. 20.

Greth, H., Erythrophleum-Alkaloide als Devitalisationsmittel. D. z. W. 1928. Jg. 31.

Greth, H., Histologische Untersuchungen über die Wirkung des Nervocidins auf Pulpa und Wurzelhaut. Z. R. 1928. Nr. 12.

Hagar, Handbuch der pharmazeutischen Praxis.

Heinemann, O., Die Pulpendevitalisation mittels des Paraformaldehyds. Z. R. 1928. Nr. 23.

Heinemann, Was leistet Paraformaldehyd? Z. R. 1930. Nr. 10.
Hermes, Ein neues Pulpendevitalisationsmittel. Z. R. 1932. Nr. 6.
Kantorowicz, A., Klinische Zahnheilkunde.
Klöser, R., Fort mit dem Arsenik! Z. R. 1928. Nr. 34. Nr. 39.
Klöser, R., Zum Thema: Scherbenkobalt. Z. R. 1928. Nr. 46.
Lange, M., Was leistet Sinas? Z. R. 1930. Nr. 15.
Lipschitz, M., Diagnostik und Therapie der Pulpakrankheiten.
Lipschitz, M., Die Bedeutung der arsenigen Säure zur Devitalisation der Pulpa, im Vergleich zu anderen, bisher angewendeten Mitteln. D. M. f. Z. 1930. H. 12.
Lipschitz, M., Zur Anwendung der arsenigen Säure zur Devitalisation der Pulpa. Z. R. 1931. Nr. 24.
Meyer, H. H. und Gottlieb, R., Die experimentelle Pharmakologie.
Muzii, E., La paraformaldeide comme devitalizzante pulpare Stomatologia 1930. Jg. 28.
Paschkis, H., Materia medica. (Scheff.)
Ristow, Devitalisation der Pulpa durch Arsenpräparate. Z. R. 1930. Nr. 25.
Roth, Ein neues Präparat zum Devitalisieren der Pulpa. D. z. W. 1924. Nr. 7.
Sachse, Können die Arsen-Präparate von heute den Praktiker befriedigen? Z. R. 1930. Nr. 39.
Scheff und Pichler, Handbuch der Zahnheilkunde.
Schmidt, H., Über die Devitalisation der Pulpa. Z. R. 1930. Nr. 36.
Schroeder, Zur Arsenfrage. Z. R. 1930. Nr. 41.
Sendtner, K., Über Arsenpräparate. Z. R. 1930. Nr. 34.
Stather, G., Die Pharmakologie des Pulpatoxins. Z. R. 1932. Nr. 38.
Steinhausen, Zur Abtötung der Pulpa mit Arsen. Z. R. 1930. Nr. 39.
Völker, K., Meine Erfahrungen mit Causticin-Woelm. Z. R. 1930. Nr. 51.
Witzel, Beitrag zur Devitalisation der Zahnpulpa durch Arsenpräparate. Z. R. 1931. Nr. 35.
Woelm, M., Devitalisation der Pulpa durch Arsenpräparate. Z. R. 1930. Nr. 22 und Nr. 28.

Lebenslauf.

Ich, Karl Stein, wurde am 1. Juli 1909 zu Speyer am Rhein als Sohn des Friseurs Johann Stein und seiner Ehefrau Susanne geb. Oertel geboren.

Von Mai 1916 bis September 1920 besuchte ich die Volkshauptschule zu Speyer und trat dann in die Realschule dortselbst ein. Im Mai 1926 siedelte ich auf die Oberrealschule Ludwigshafen am Rhein über, wo ich im Februar 1929 die Reifeprüfung ablegte. Vom Sommersemester 1929 bis Wintersemester 1930/31 studierte ich an der Universität Würzburg und bestand dort im Sommersemester 1930 das zahnärztliche Vorexamen. Vom Sommersemester 1931 bis Wintersemester 1932/33 setzte ich mein Studium an der Universität Heidelberg fort und unterzog mich dort im Herbst 1932 der zahnärztlichen Staatsprüfung.